



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

بسمه تعالی  
معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شغل

راهبر سیستم‌های هاضم تولید بیوگاز

## گروه شغلی فناوری انرژی

کد ملی آموزش شغل

۳۱۳۱-۱۰۵-۰۵۲-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۴/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب: دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۵۲-۰۵-۱۰۵-۳۱۳۱

**اعضاء کمیته تخصصی فناوری انرژی:**

مهندس آرش حق پرست کاشانی: مدیر گروه انرژی های نو در پژوهشگاه نیرو-دارای ۱۳ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس جواد نور علیی: مربی پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۱۸ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس ملیحه خنجری: مربی پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۸ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس سید مجتبی لاجوردی: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۵ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس احسان لیوانی: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۵ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس محمد خلج: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۴ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس حامد اصلان نژاد: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۴ سال سابقه کار تخصصی  
آقای مهندس حسن کشاورز جوبنه: مدیر کل دفتر امور روستایی در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
خانم مهندس لیلا ستاری زاده: کارشناس مسئول دفتر مهارتهای پیشرفته در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
آقای مهندس سورنا ایلداری کارشناس دفتر طرح و برنامه درسی در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
آقای دکتر علیرضا طاهرپور کارشناس مسئول موسسات آموزش آزاد در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
آقای مهندس رامک فرح آبادی معاون برنامه ریزی درسی دفتر طرح و برنامه های درسی در سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

**حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل/ شایستگی:**

- ستاد توسعه انرژیهای نو
- پژوهشگاه نیرو
- سازمان انرژیهای نو

**فرآیند اصلاح و بازنگری:**

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، پلاک

۹۷

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی: [Barnamehdarci@yahoo.com](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل ■ شایستگی □

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	الهام گروهی	کارشناسی ارشد	مهندسی فرآیند	کارشناس پژوهشی	۸ سال	تلفن ثابت : ۸۸۰۷۹۴۴۶ تلفن همراه : ۰۹۱۲۷۱۱۹۶۸۴ ایمیل : egorouhi@nri.ac.ir آدرس : تهران- شهرک غرب- انتهای بلوار دادمان- پژوهشگاه نیرو
۲	احسان لیوانی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهشی	۲ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ۰۹۱۱۱۵۴۱۹۲۰ ایمیل : elivani@nri.ac.ir آدرس : تهران- شهرک غرب- انتهای بلوار دادمان- پژوهشگاه نیرو
۳	مهرداد عدل	دکترا	فناوری انرژی زیست توده	استادیار	۱۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : mad149@yahoo.com آدرس :
۴	مهدی رضایی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	مربی پژوهشی	۱۰ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : mahdirezaei@nri.ac.ir آدرس :
۵	آرش حق پرست	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	مربی پژوهشی	۱۲ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : ahaghparast@nri.ac.ir آدرس :



## تعاریف :

### استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود.

### استاندارد آموزش :

نقشه ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### نام یک شغل :

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### شرح شغل :

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی .

### ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد.)

### ارزشیابی :

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

### صلاحیت حرفه ای مربیان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

### دانش :

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه ( ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی ) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

### مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

### نگرش :

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

### ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

### توجهات زیست محیطی :



<b>نام استاندارد آموزش شغل:</b>	
<b>راهبر سیستمهای هاضم تولید بیوگاز</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل :</b>	
<p>شغلی است از حوزه انرژیهای تجدیدپذیر-زیست توده که دارای شایستگیهایی از قبیل بکارگیری ظرفیتها و پتانسیل منابع مختلف زیست توده متناسب با ویژگیهای خاص هر یک، دسته بندی فرآیندهای شیمیایی و بیولوژیکی تولید بیوگاز در سیستم های هضم بیهوازی، به کارگیری انواع فن آوری هضم بیهوازی متناسب با منابع زیست توده، کنترل و نظارت بر بارگیری مواد اولیه در فن آوریهای مختلف هضم بیهوازی، نگهداری از اجزای سیستم شامل پمپ های Screw ، راکتورها، تجهیزات کنترل دمایی و ...، کارکرد با اجزای مختلف سیستم در انواع فن آوریهای هضم بی هوازی تولید انرژی، کنترل و نظارت بر خروج محصول از سیستم و ذخیره آنها، تثبیت محیط راکتورهای تولید بیوگاز جهت انجام عملکرد بهینه(دما، pH، زمان ماند، تنظیم ریت ورود و خروج)، انجام آزمونهای دوره ای جهت تعیین عملکرد مناسب سیستم، انجام تغییرات آهسته و جلوگیری از وارد شدن شوک به هاضم ها در صورت تغییرات شرایط راکتور و کنترل و نظارت بر شرایط HSE واحد بوده و با مشاغل سازنده سیستمهای هضم بیهوازی و طراح سیستمهای هضم بیهوازی در ارتباط است.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی:</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم مهندسی شیمی یا شیمی یا عمران محیط زیست</p> <p>حداقل توانایی جسمی و ذهنی : متناسب با رشته مربوطه</p> <p>مهارت های پیش نیاز :-</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۲۴۱ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۸۳ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۵۸ ساعت
- زمان کارورزی	: ۴۰ ساعت (کارورزی در سایت نیروگاه دفنگاه زباله)
- زمان پروژه	: ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی : ۲۵٪	
- عملی : ۶۵٪	
- اخلاق حرفه ای : ۱۰٪	
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
حداقل کارشناسی مهندسی شیمی و یا کارشناسی مهندسی مکانیک و یا کارشناسی مهندسی محیط زیست	



\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

راهبر سیستمهای هاضم تولید بیوگاز پس از طی دوره آموزشی توان راهبری سیستم های مختلف هضم بیهوازی از منابع مختلف زیست توده که منجر به تولید بیوگاز خواهد شد را دارا خواهد بود.

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد ( و اصطلاحات مشابه جهانی ) :

Operator of biogas digester systems

\* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :

- سازنده سیستمهای هضم بیهوازی
- طراح سیستمهای هضم بیهوازی

\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب  طبق سند و مرجع .....
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت  طبق سند و مرجع .....
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار



ردیف	عناوین
۱	بکارگیری ظرفیت‌ها و پتانسیل منابع مختلف زیست توده متناسب با ویژگیهای خاص هر یک
۲	دسته بندی فرآیندهای شیمیایی و بیولوژیکی تولید بیوگاز در سیستم های هضم بیهوازی
۳	به کارگیری انواع فن آوری هضم بیهوازی متناسب با منابع زیست توده
۴	کنترل و نظارت بر بارگیری مواد اولیه در فن آوریهای مختلف هضم بیهوازی
۵	نگهداری از اجزای سیستم شامل پمپ های Screw ، راکتورها، تجهیزات کنترل دمایی و ...
۶	کارکرد با اجزای مختلف سیستم در انواع فن آوریهای هضم بی هوازی تولید انرژی
۷	کنترل و نظارت بر خروج محصول از سیستم و ذخیره آنها
۸	تثبیت محیط راکتورهای تولید بیوگاز جهت انجام عملکرد بهینه (دما، pH، زمان ماند، تنظیم ریت ورود و خروج)
۹	انجام آزمونهای دوره ای جهت تعیین عملکرد مناسب سیستم
۱۰	انجام تغییرات آهسته و جلوگیری از وارد شدن شوک به هاضم ها در صورت تغییرات شرایط راکتور
۱۱	کنترل و نظارت بر شرایط HSE واحد
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	



## استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> بکارگیری ظرفیت‌ها و پتانسیل منابع مختلف زیست توده متناسب با ویژگیهای خاص هر یک	
	جمع	عملی	نظری		
	۸	۳	۵		
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
بشر و ارلن آزمایشگاهی لوله آزمایشگاه نمونه ای از انواع زیست توده شامل (فاضلاب انسانی، فضولات دامی، زباله، فاضلاب های صنایع و ...) pH متر ترازو کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده			۵	<b>دانش :</b> - شناخت انواع منابع زیست توده و ویژگیهای هر منبع - شناخت مشخصات بیوگاز تولیدی توسط هر منبع زیست توده -	
			۳		
			۲		
		۳		<b>مهارت :</b> - مهارت در تشخیص انواع زیست توده از روی مشخصات فیزیکی آن - - -	
		۳			
					<b>نگرش :</b> - شناخت انواع منابع زیست توده و مشخصات آنها -
					<b>ایمنی و بهداشت :</b> - استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن لباس مخصوص - انجام واکسیناسیون - استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> -- جلوگیری از ورود الاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست -	





## استاندارد آموزش - بر گه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۷	۸	۱۵	<b>عنوان :</b> دسته بندی فرآیندهای شیمیایی و بیولوژیکی تولید بیوگاز در سیستم های هضم بیهوازی
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
بشر و ارلن آزمایشگاهی لوله آزمایشگاه نمونه ای از انواع زیست توده شامل (فاضلاب انسانی، فضولات دامی، زباله، فاضلاب های صنایع و ...) راکتور آزمایشگاهی pH متر کپسول آتش نشانی هود آزمایشگاهی هاضم دستگاه اندازه گیری ترکیبات گاز (شامل سنسورهای متان، CO <sub>۲</sub> ، H <sub>۲</sub> S و CO) انکوباتور کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمکهای اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده	۷			<b>دانش :</b> - شناخت انواع باکتریهای اسید ساز و متان ساز و شرایط نگهداری هر یک - شناخت واکنشهای شیمیایی و بیولوژیکی توسط هر یک از باکتریها، زمان ماند، دما و PH محیط واکنش
	۳			<b>مهارت :</b> - توانایی در انجام آزمایشهای زیست توده در محیط آزمایشگاه - توانایی شناخت مشخصات بیوگاز تولیدی از هر منبع -
	۴			<b>نگرش :</b> - شناخت کلیه واکنشهای بیوگاز و توانایی انجام آنها در محیط آزمایشگاه
	۸			<b>ایمنی و بهداشت :</b> - استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن چکمه و لباس مخصوص - استفاده از هود آزمایشگاهی در حین انجام آزمایشات - عدم استفاده از تجهیزات تولید کننده جرقه الکتریکی در زمان انجام آزمایشات - در دسترس بودن کپسول آتش نشانی - انجام واکنشهای اکسیداسیون - استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار
	۵			<b>توجهات زیست محیطی :</b> - جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست
	۳			



**استاندارد آموزش**  
**- برکته تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۶	۷	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کپسول آتش نشانی نمونه آزمایشگاهی چندین نوع راکتور و تجهیزات جانبی کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمکهای اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده			۷	دانش :
			۴	- آشنایی با سیستمهای مختلف تولید بیوگاز شامل مدل‌های هندی، ژاپنی و ... - شناخت فناوریهای قابل استفاده متناسب با منبع زیست توده
			۳	-
		۶		مهارت :
		۶		- توانایی به کارگیری اجزاء سیستم در انواع فناوریهای تولید بیوگاز
				-
				-
				-
				نگرش :
				- توانایی بکارگیری انواع فناوریهای تولید بیوگاز
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			- استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن چکمه و لباس مخصوص - در دسترس بودن کپسول آتش نشانی - انجام واکسیناسیون - استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار	
			توجهات زیست محیطی :	
			- جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست	



## استاندارد آموزش - بر گه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۶	۱۳	۱۹	<b>عنوان :</b> کنترل و نظارت بر بارگیری مواد اولیه در فن آوریهای مختلف هضم بیهواری
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
لاگون حوضچه پمپ اتصالات و لوله کشیها تجهیزات بارگیری رطوبت سنج کپسول آتش نشانی کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمکهای اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده	۶	۳	۳	<b>دانش :</b> - شناخت انواع حوضچه ها ولاگون های مواد اولیه و چگونگی کارکرد آنها - شناخت نحوه بارگیری مواد اولیه و کنترل شرایط آن در انواع فن آوریها
	۱۳	۴	۵	<b>مهارت :</b> - توانایی کنترل دبی ورودی مواد اولیه در راکتورهای هضم بی هوازی - توانایی در کنترل شرایط کارکرد حوضچه ها ولاگون های مواد اولیه در انواع فناوریها - بارگیری مواد اولیه
	۴			<b>نگرش :</b> - کسب توانایی بارگیری مواد اولیه در انواع فناوریها -
				<b>ایمنی و بهداشت :</b> - جلوگیری از بوجود آمدن خطر در هنگام بارگیری مواد اولیه (شامل نشستی مواد و یا عوامل بیماری زا) - استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن چکمه و لباس مخصوص - انجام واکسیناسیون - استفاده از مواد ضدعفونی کننده پس از انجام کار
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> - جلوگیری از ورود الاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست -



## استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> نگهداری از اجزای سیستم شامل پمپ های Screw ، راکتورها، تجهیزات کنترل دمایی، تجهیزات اختلاط
	جمع	عملی	نظری	
	۳۳	۲۵	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
جعبه ابزار شامل ( آچار، پیچ گوشتی، انبر دست، فازمتر و ... ) لوله و اتصالات پمپ راکتور تجهیزات کنترل دما کپسول آتش نشانی کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده			۸	<b>دانش :</b> - شناخت انواع تجهیزات مورد استفاده در سیستم هاضم ها - شناخت شرایط نگهداری کلیه تجهیزات سیستم شامل پمپ ها، راکتورها و تجهیزات کنترلی و اختلاط - شناخت نقص های تجهیزات سیستم
			۲	<b>مهارت :</b> - توانایی در نگهداری از تجهیزات اصلی سیستم - توانایی تعویض قطعات معیوب - انجام تعمیرات مقدماتی
			۳	<b>نگرش :</b> - توجه و دقت بر کارکرد دایم و صحیح سیستم -
			۳	<b>ایمنی و بهداشت :</b> - استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن چکمه و لباس مخصوص - خاموش نمودن دستگاه قبل از شروع تعمیرات دستی - انجام واکسیناسیون - استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار
		۲۵		<b>توجهات زیست محیطی :</b> - جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست
		۱۰		
		۱۰		
		۵		



## استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> کارکرد با اجزای مختلف سیستم در انواع فن آوریهای هضم بی هوازی تولید انرژی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۹	۲۲	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
لوله و اتصالات پمپ راکتور تجهیزات کنترل دما لاگون و حوضچه ورودی و خروجی کپسول آتش نشانی کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمکهای اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده			۷	<b>دانش :</b> - شناخت نحوه کارکرد کلیه اجزای سیستم در انواع فناوریها - شناسایی نقاط بحرانی کارکرد کلیه اجزای سیستم -
			۴	
			۳	
				<b>مهارت :</b> - توانایی کارکرد کلیه اجزای سیستم با شرایط steady - توانایی راه اندازی سیستم - توانایی Shut down سیستم در شرایط اضطراری -
		۲۲		
		۱۰		
		۶		
		۶		
				<b>نگرش :</b> - توانایی کارکرد مداوم با سیستم -
				<b>ایمنی و بهداشت :</b> - استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن چکمه و لباس مخصوص - انجام واکسیناسیون کامل - عدم استفاده از مواد و وسایل اشتعال زا همچون سیگار - استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> - جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۱	۱۶	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
لاگون و حوضچه خروجی تانک ذخیره بیوگاز رگولاتور گاز شیر اطمینان مخزن گاز رطوبت سنج کپسول آتش نشانی کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده			۵	دانش :
			۲	- شناخت انواع حوضچه ها و لاگون‌های خروجی و تانک های جریان گاز خروجی و چگونگی کارکرد آنها
			۳	- شناخت چگونگی نظارت بر تولید بیوگاز در انواع فناوریها
		۱۶		مهارت :
		۸		- توانایی کنترل شرایط بیوگاز خروجی در انواع فناوریها
		۸		- توانایی در کنترل شرایط کارکرد حوضچه های خروجی در انواع فناوریها
				-
				نگرش :
				- ذخیره سازی بیوگاز تولیدی و مدیریت پسماند خروجی از راکتور
				-
			ایمنی و بهداشت :	
			- جلوگیری از نشتی بیوگاز و سولفید هیدروژن در هنگام خروج بیوگاز از راکتور هضم بیهوازی	
			- استفاده از دستکش و ماسک	
			- پوشیدن چکمه و لباس مخصوص	
			- عدم استفاده از مواد و وسایل اشتعال زا همچون سیگار	
			- انجام واکسیناسیون	
			- استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار	
			توجهات زیست محیطی :	
			- جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست	
			- جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست	



## استاندارد آموزش - بر گه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> تثبیت محیط راکتورهای تولید بیوگاز جهت انجام عملکرد بهینه (دما، pH، زمان ماند، تنظیم ریت ورود و خروج)
	جمع	عملی	نظری	
	۳۵	۲۵	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
راکتور سیستم گرمایش هاضم تجهیزات تنظیم pH کپسول آتش نشانی کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده			۱۰	<b>دانش :</b> - آشنایی با شرایط کارکرد هاضم ها از لحاظ دمایی، pH، فشار و زمان ماند در انواع فناوریها - آشنایی با نحوه کارکرد تجهیزات تغییرات دمایی و pH و فشاری - شناخت شرایط بهینه کارکرد از لحاظ حصول بالاترین راندمان در انواع فناوریها
			۴	<b>مهارت :</b> - توانایی تثبیت محیط راکتورهای هضم بیهوازی از لحاظ شرایط دمایی و فشاری و pH در شرایط بهینه - توانایی تنظیم ریت ورودی و خروجی مواد به راکتور به منظور حصول زمان ماند مطلوب
			۳	
			۳	
		۲۵		
		۱۵		
		۱۰		
				<b>نگرش :</b> - تثبیت محیط راکتورهای تولید بیوگاز جهت حصول بالاترین راندمان
				<b>ایمنی و بهداشت :</b> - استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن چکمه و لباس مخصوص - انجام واکسیناسیون - استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> - جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست



## استاندارد آموزش - بر گه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> انجام آزمونهای دوره ای جهت تعیین عملکرد مناسب سیستم	
	جمع	عملی	نظری		
	۲۰	۱۵	۵		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>	
دستگاه اندازه گیری ترکیبات گاز (شامل سنسورهای متان، $\text{CO}_2$ ، $\text{H}_2\text{S}$ و $\text{CO}$ ) pH متر ترمومتر گیج فشار رطوبت سنج کپسول آتش نشانی کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمکهای اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده			۵	<b>دانش :</b> - دانش در خصوص مشخصات و ترکیبات مواد ورودی و خروجی و بیوگاز تولیدی بر اساس منابع زیست توده - آشنایی با انواع آزمون های دوره ای مورد نیاز جهت کنترل شرایط تولید	
			۳	<b>مهارت :</b> - توانایی بکارگیری تجهیزات آزمونی - توانایی در انجام آزمون های دوره ای	
			۲		
		۱۵			
		۱۰		<b>نگرش :</b> - انجام آزمونهای دوره ای جهت تعیین شرایط کارکرد سیستم و نگهداری سیستم در شرایط کارکرد بهینه	
		۵			
					<b>ایمنی و بهداشت :</b> - حفظ شرایط ایمن از لحاظ سلامت فردی و خطرات جانی در هنگام انجام آزمونها - استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن چکمه و لباس مخصوص - عدم استفاده از مواد و وسایل اشتعال زا همچون سیگار - انجام واکسیناسیون - استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار
					<b>توجهات زیست محیطی :</b> - جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست





## استاندارد آموزش - برکھی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۲۱	۱۳	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
راکتور سیستم گرمایش هاضم تجهیزات تنظیم pH کپسول آتش نشانی کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمکهای اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده			۸	دانش : - دانستن رفتار بیولوژیکی هاضم ها و چگونگی کنترل آن - آشنایی با نحوه تغییرات دمایی در بازه زمانی مشخص برای انواع هاضم های اسید ساز و متان ساز - آشنایی با انواع تجهیزات تغییرات دمایی و فشاری و pH و چگونگی کارکرد آنها
			۳	
			۲	
			۳	
		۱۳		مهارت : - توانایی استخراج جدول تغییرات آهسته برای هاضم های مختلف در صورت تغییر شرایط راکتور - توانایی انجام تغییرات آهسته در محیط راکتور با استفاده از امکانات سخت افزاری موجود در سایت
		۶		
		۷		
	نگرش :			
	- توانایی کنترل محیط راکتور و محافظت از هاضم ها در صورت نیاز به تغییر شرایط			
	ایمنی و بهداشت :			
- استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن چکمه و لباس مخصوص - انجام واکسیناسیون - استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار				
توجهات زیست محیطی :				
- جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست				



## استاندارد آموزش - برکھی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۲۷	۱۲	۱۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
سنسورهای تشخیص نشتی گاز آلارم خطر کپسول آتش نشانی کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمکهای اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده			۱۵	دانش : - شناخت انواع خطرات موجود در محیط ( شامل انواع عوامل بیماری زا، گازهای سمی همراه بیوگاز، امکان انفجار و ... ) - شناخت راه های شناسایی خطرات (همانند شناسایی نشتی گاز، نشتی میکروبیهای بیماری زا و ... ) - شناخت راه های مقابله با خطرات
			۵	مهارت : - توانایی تشخیص سریع عوامل ایجاد خطر - توانایی جلوگیری از عوامل ایجاد خطر جانی - توانایی حفظ سلامتی خود و سایر کارکنان واحد و عکس العمل سریع در شرایط خطر ( قطع منابع نشتی ) -
		۱۲		نگرش : - توانایی حفظ شرایط ایمن در محیط کار
		۳		ایمنی و بهداشت : - استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن چکمه و لباس مخصوص - انجام واکسیناسیون - استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار
		۴		توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست
		۵		



— برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	بشر	بشر شیشه ای با حجم ۵۰۰ CC	۵	
۲	ارلن آزمایشگاهی	ارلن شیشه ای با حجم ۱۰۰۰ CC	۵	
۳	لوله آزمایشگاه	لوله شیشه ای	۵	
۴	pH متر	دیجیتالی	۱	
۵	تجهیزات تنظیم pH	پکیج تنظیم pH و تزریق سود و اسید	۱	
۶	راکتور آزمایشگاهی	راکتور با حجم ۵۰۰ lit	۱	
۷	هود آزمایشگاهی	هود آزمایشگاهی با دهانه بزرگ	۱	
۸	دستگاه اندازه گیری ترکیبات گاز (شامل سنسورهای متان، CO <sub>۲</sub> ، H <sub>۲</sub> S و CO)	دستگاه با سنسور الکتروشیمیایی	۱	
۹	کپسول آتش نشانی	کپسول آتش نشانی بزرگ	۱	
۱۰	لاگون ورودی	لاگون پلی اتیلن با حجم ۱ m <sup>۳</sup>	۱	
۱۱	حوضچه ورودی	حوضچه پلی اتیلن با حجم ۱ m <sup>۳</sup>	۱	
۱۲	پمپ	پمپ Screw جهت حمل لجن	۱	
۱۳	تجهیزات بارگیری	تسمه نقاله جهت بارگیری زیست توده خشک	۱	
۱۴	حوضچه خروجی	حوضچه پلی اتیلن با حجم ۱ m <sup>۳</sup>	۱	
۱۵	لاگون خروجی	لاگون پلی اتیلن با حجم ۱ m <sup>۳</sup>	۱	
۱۶	تجهیزات کنترل دما	ترموکوپل و سنسور	۱	
۱۷	سیستم گرمایش هاضم		۱	
۱۸	تانک ذخیره بیوگاز	تانک بیوگاز جنس استیل با ظرفیت ۵۰۰ lit	۱	
۱۹	رگولاتور گاز	رگولاتور تنظیم فشار گاز	۱	
۲۰	شیر اطمینان مخزن گاز	شیر اطمینان برای مخزن گاز	۱	
۲۱	ترموتر	ترموتر برای مخزن گاز و راکتور	۲	
۲۲	گیج فشار	گیج فشار برای مخزن گاز و راکتور	۲	
۲۳	سنسورهای تشخیص نشتی گاز	سنسورهای شیمیایی تشخیص گاز متان و H <sub>۲</sub> S در محیط	۲	
۲۴	آلارم خطر	آلارم خطر که از سنسورهای تشخیص نشتی فرمان میگیرد.	۱	
۲۵	ترازو	ترازو با قابلیت اندازه گیری تا وزن ۳۰ kg	۱	
۲۶	انکوباتور	انکوباتور آزمایشگاهی با ظرفیت ۱۰۰ lit	۱	
۲۷	رطوبت سنج	جهت اندازه گیری رطوبت خوراک و پسماند	۱	
۲۸	کامپیوتر	دو هسته ای با مانیتور ال سی دی	۵	
۲۹	میز و صندلی		۱۵	
۳۰	ویدئو پروژکتور		۱	
۳۱	تخته وایت برد		۱	

توجه :

— تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



– برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماژیک		۴	
۲	نمونه ای از انواع زیست توده شامل (فاضلاب انسانی، فضولات دامی، زباله، فاضلاب های صنایع و ...)		۴	
۳	هاضم		۲ Lit	
۴	محلول ضد عفونی کننده		۲ Lit	
۵	صابون دستشویی		۱۵	
۶	کفش ایمنی		۱۵	
۷	دستکش ضد آب و اسید		۱۵*	
۸	واکسن دیفتیری، کزاز، هپاتیت		۱۵	
۹	ماسک گاز		۱۵	
۱۰	لباس کار برزنتی ضد آب		۱۵	
۱۱	چکمه لاستیکی		۱۵	
۱۲	جعبه کمک‌های اولیه	شامل گاز استریل، باند، چسب زخم، تنتور ید، الکل و ...	۵	

توجه :

– مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



## – برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	جعبه ابزار کامل	شامل ( آچار، پیچ گوشتی، انبر دست، پیچ ، مهره ، میخ ... )	۵	
۲	لوله و اتصالات	لوله و اتصالات از جنس پلی اتیلن ۰.۵ اینچ	۲ شاخه	
۳	لوله و اتصالات	لوله و اتصالات از جنس آهن گالوانیزه ۲ اینچ	۲ شاخه	
۴	ابزار برش لوله	هوا برش یا سنگ یا اره ( بسته به صلاحدید تجهیز کننده)	۲ دستگاه	
۵	فازمتر		۵	
۶	ولت متر		۵	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



**– منابع و نرم افزار های آموزشی ( اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد )**

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده

**– سایر منابع و محتواهای آموزشی ( پیشنهادی گروه تدوین استاندارد ) علاوه بر منابع اصلی**

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات